

## PRODUCTION OF THIN-FILM MAGNETIC HEAD

Patent number: JP4219609  
Publication date: 1992-08-10  
Inventor: HOSONO KAZUMASA; others: 01  
Applicant: FUJITSU LTD  
Classification:  
- international: G11B5/31  
- european:  
Application number: JP19900403720 19901219  
Priority number(s):

### Abstract of JP4219609

**PURPOSE:** To prevent the exposing of coil conductor layers by overetching in the sloped parts of interlayer insulating layers at the time of patterning magnetic films for forming 2nd magnetic poles on the interlayer insulating layer coated with the coil conductor layers to 2nd magnetic pole layers by an ion milling method in the process for producing the thin-film magnetic head to be used for magnetic disk devices.

**CONSTITUTION:** The 1st magnetic pole layer 3, a gap layer 4 and the coil conductor layers 6, 8 held by the interlayer insulating layers 5, 7, 9 are successively laminated and formed on a substrate 1 and thereafter, the surfaces exclusive of the 2nd magnetic pole layer forming regions on the above-mentioned interlayer insulating layer 9 are coated and provided with mask material layers 21. The magnetic films 22 for forming the 2nd magnetic pole layers are deposited on the above-mentioned interlayer insulating layer 9 and the gap layer 4 including the surface of the mask material layers 21. The magnetic film parts exposed via resist patterns on the 2nd magnetic pole layer forming regions of the above-mentioned magnetic films 22 are removed by the ion milling method, by which the 2nd magnetic pole layers 24 are formed. The above-mentioned head is thus constituted.

(11)特許出願公開番号

(43)公開日 平成4年(1992)8月10日

M 7326-5D

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全 5 頁)

(74)代理人 弁理士 林 恒▲徳▼

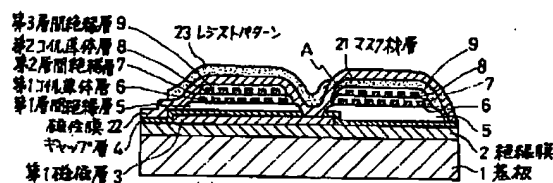
(54) 【発明の名称】 薄膜磁気ヘッドの製造方法

(57) 【要約】

【目的】 本発明は磁気ディスク装置に用いられる薄膜磁気ヘッドの製造方法に関し、コイル導体層を被覆した層間絶縁層上の第2磁極形成用磁性膜をイオンミリング法で第2磁極層にパターンニングする際に、前記層間絶縁層の傾斜部でのオーバーエッチングによるコイル導体層の露出を防止することとする。

【構成】 基板1上に第1磁極層3、ギャップ層4、層間絶縁層5,7,9で挟まれたコイル導体層6,8を順次積層形成した後、前記層間絶縁層9上の第2磁極層形成領域以外の表面にマスク材層21を覆設し、そのマスク材層21上を含む前記層間絶縁層9上と該ギャップ層4上に第2磁極層形成用磁性膜22を被着し、該磁性膜22の第2磁極形成領域上にレジストパターンを介して露呈する磁性膜部分をイオンミリング法により除去して第2磁極層24を形成して構成する。

本発明の製造方法を原理的に説明する要部断面図



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 基板(1)上に第1磁極層(3)、ギャップ層(4)、層間絶縁層(5,7,9)で挟まれたコイル導体層(6,8)と、該ギャップ層(4)と前記コイル導体層(6,8)との所定領域上に第2磁極層(24)を順次積層形成する薄膜磁気ヘッドの製造において、前記第2磁極層(24)の形成は、前記コイル導体層(6,8)を被覆する層間絶縁層(9)上の第2磁極層形成領域以外の表面にあらかじめマスク材層(21)を覆設した状態で当該第2磁極層形成用の磁性膜(22)を層間絶縁層(9)及びギャップ層(4)上に被着する工程と、該第2磁極層形成用の磁性膜の第2磁極層形成領域上にレジストパターン(23)を形成した後、該レジストパターン(23)をマスクにして露呈した前記磁性膜部分をイオンミリング法により除去するパターニング工程とを含むことを特徴とする薄膜磁気ヘッドの製造方法。

【請求項2】 前記コイル導体層(6,8)を被覆する層間絶縁層(9)上の第2磁極層形成領域以外の表面を覆うマスク材層(21)が、感光性樹脂材、若しくは無機絶縁膜からなることを特徴とする請求項1の薄膜磁気ヘッドの製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は磁気ディスク装置に用いられる薄膜磁気ヘッドの製造方法に係り、特に磁極パターンの形成方法に関するものである。近年、磁気ディスク装置においては、大容量化、高密度記録化に伴って保持力の高い磁気記録媒体を適用する傾向にあり、そのような磁気記録媒体に対する記録・再生用の磁気ヘッドとしては従来より用いられているNi-Fe合金よりも飽和磁束密度Bsが大きいCo-Zr合金などからなる磁極層を用いた薄膜磁気ヘッドが提案されている。しかしながら、その薄膜磁気ヘッドの磁極層形成用の磁性膜は一般的に用いられているめっき法以外のスパッタリング法などにより成膜しているため、かかる磁性膜を所定の磁極パターンに精度良く容易にパターン形成する方法が必要とされている。

【0002】

【従来の技術】従来の薄膜磁気ヘッドの製造方法における磁極パターンの形成方法としては、図4(a)に示すように $Al_2O_3$ からなる厚い絶縁膜2が形成された $Al_2O_3$ -TiCからなる基板1上に、スパッタリング法により3 $\mu m$ の膜厚のCo-Zr合金からなる磁性膜を被着し、該磁性膜をフォトリソグラフィ工程とイオンミリング法によりパターニングして所定パターン形状の第1磁極層3を形成し、その第1磁極層3を含む前記絶縁膜2の表面に0.3 $\mu m$ の膜厚の $Al_2O_3$ からなるギャップ層4を図示のように形成する。

【0003】次に図4(b)に示すように前記ギャップ層4上の所定領域に、光硬化性樹脂等からなるレジスト

2

材を塗布し、所定パターンにパターニングした後、熱硬化処理を施して1~2 $\mu m$ の膜厚の第1層間絶縁層5を形成し、引続きその第1層間絶縁層5上にフレームめっき法により3 $\mu m$ の膜厚の銅(Cu)などからなる渦巻き状の第1コイル導体層6を形成する。

【0004】更にその第1コイル導体層6を含む第1層間絶縁層5上に、前記第1層間絶縁層5及び第1コイル導体層6の形成と同様な工程により、2 $\mu m$ の膜厚の第2層間絶縁層7、3 $\mu m$ の膜厚の第2コイル導体層8及び2~3 $\mu m$ の膜厚の第3層間絶縁層9を順次積層形成する。次に図4(c)に示すように前記ギャップ層4及び該ギャップ層4の一部を開口した部分より露出する第1磁極層3を含む第3層間絶縁層9の表面に、スパッタリング法により3 $\mu m$ の膜厚のCo-Zr合金からなる磁性膜10を被着した後、該磁性膜10の磁極形成領域上にフォトリソグラフィ工程によって所定形状のレジストパターン11を形成し、引続き該レジストパターン11をマスクにして露出する磁性膜10をイオンミリング法により除去し、この時、該レジストパターン11も同時に除去することによって、図5(a)の平面図及び図5(a)のA-A'切断線に沿った図5(b)のA-A'断面図に示すように所定パターン形状の第2磁極層12を形成している。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記した従来の製造方法において特に前記レジストパターン11をマスクにして露出する第2磁極形成用の磁性膜10をイオンミリング法により除去する工程において、前記レジストパターン11のマスクが途切れる近辺の第3層間絶縁層9の傾斜部分Aがオーバーエッチングされて、第2コイル導体層8の一部が露出し易くなるという問題があった。このような第3層間絶縁層9の傾斜部分Aでのオーバーエッチングは、イオンミリングにおける加工イオンの入射角度が加工速度が最大となる45°程度に近づくことに起因している。

【0006】このような問題は第3層間絶縁層9の膜厚を或る程度厚く形成する方法によって防ぐことはできるが、該第3層間絶縁層9の膜厚を厚くするとその傾斜面が急峻になり、その上面にスパッタリング法等により形成した第2磁極形成用の磁性膜の傾斜部分の膜厚が他の部分よりも薄くなるという不都合があった。本発明は上記した従来の問題点に鑑み、第2磁極形成用の磁性膜をイオンミリング法により所定磁極パターンにパターニングしても、コイル導体層上を被覆する層間絶縁層の傾斜部分でのオーバーエッチングによる該コイル導体層の露出を防止するようにした薄膜磁気ヘッドの製造方法を提供することを目的とするものである。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は上記した目的を達成するため、基板上に第1磁極層、ギャップ層、層間

3

絶縁層で挟まれたコイル導体層と、該ギャップ層と前記コイル導体層との所定領域上に第2磁極層を順次積層形成する薄膜磁気ヘッドの製造において、前記第2磁極層の形成は、前記コイル導体層を被覆する層間絶縁層上の第2磁極層形成領域以外の表面にあらかじめマスク材層を覆設した状態で当該第2磁極層形成用の磁性膜を層間絶縁層及びギャップ層上に被着する工程と、該第2磁極層形成用の磁性膜の第2磁極層形成領域上にレジストパターンを形成した後、該レジストパターンをマスクにして露呈した前記磁性膜部分をイオンミリング法により除去するパターニング工程を用いて構成する。

【0008】また、前記コイル導体層を被覆する層間絶縁層上の第2磁極層形成領域以外の表面を覆うマスク材層として、光硬化性樹脂材、若しくは無機絶縁膜を用いて構成する。

【0009】

【作用】本発明の製造方法では、図1の要部断面図に示すように絶縁膜2が形成された基板1上に第1磁極層3、ギャップ層4、層間絶縁層5、7、9で挟まれた例えば多層コイル導体層6、8とを順次積層形成した後、該多層コイル導体層6、8上の層間絶縁層9の表面の第2磁極層形成領域以外の面に、光硬化性樹脂材、または無機絶縁膜からなるマスク材層21を被覆した後、前記ギャップ層4上と前記コイル導体層6、8を被覆する層間絶縁層9の表面に磁極層形成用の磁性膜22を被着する。

【0010】更に、その磁極層形成用の磁性膜22の第2磁極層形成領域上にレジストパターン23を形成した後、該レジストパターン23をマスクにして露呈する前記磁性膜22部分をイオンミリングによりレジストパターン23も共に除去することによって、前記層間絶縁層9の傾斜部分Aでのオーバーエッチングが前記マスク材層21の介在により防止された状態で第2磁極層を容易に形成することができる。

【0011】

【実施例】以下図面を用いて本発明の実施例について詳細に説明する。図2(a)～(e)は本発明に係る薄膜磁気ヘッドの製造方法の一実施例を順に示す要部断面図である。なお図4(a)～(c)、図5(a)と同等部分には同一符号を付している。

【0012】先ず図2(a)に示すように $Al_2O_3$ からなる厚い絶縁膜2が形成された $Al_2O_3$ -TiCからなる基板1上に、例えばスパッタリング法により $3\mu m$ の膜厚のCo-Zr合金からなる磁性膜を被着し、該磁性膜をフォトリソグラフィ工程とイオンミリング法等によりパターニングして所定パターン形状の第1磁極層3を形成し、その第1磁極層3上を含む前記絶縁膜2の表面に $0.3\mu m$ の膜厚の $Al_2O_3$ からなるギャップ層4を図示のように形成する。

【0013】次に図2(b)に示すように前記ギャップ

4

層4上の所定領域に、光硬化性樹脂等からなるレジスト材を塗布し、所定パターンにパターニングした後、熱硬化処理を施して $1\sim 2\mu m$ の膜厚の第1層間絶縁層5を形成し、その第1層間絶縁層5上に引続きフレームめっき法により $3\mu m$ の膜厚の銅(Cu)等からなる渦巻き状の第1コイル導体層6を形成する。

【0014】更にその第1コイル導体層6を含む第1層間絶縁層5上に、前記第1層間絶縁層5及び第1コイル導体層6の形成と同様な工程により、 $2\mu m$ の膜厚の第2層間絶縁層7、 $3\mu m$ の膜厚の第2コイル導体層8及び $2\sim 3\mu m$ の膜厚の第3層間絶縁層9を順次積層形成する。ここまでの工程は従来の製造工程と同様であり、その後、前記第2コイル導体層8上の第3層間絶縁層9の表面の第2磁極層形成領域以外の面に、光硬化性樹脂等からなるレジスト膜をパターン形成し、熱硬化処理を行って $3\sim 4\mu m$ の膜厚のマスク材層21を形成する。

【0015】次に図2(c)に示すように前記ギャップ層4、該ギャップ層4の一部を開口した部分より露出する第1磁極層3を含む前記第3層間絶縁層9上及び前記マスク材層21の表面に、スパッタリング法により $3\mu m$ の膜厚のCo-Zr合金からなる磁性膜22を被着した後、該磁性膜22の磁極形成領域上にフォトリソグラフィ工程によって形成すべき第2磁極層と同形状のレジストパターン23を形成し、引続き該レジストパターン23をマスクにして露出する磁性膜22部分をイオンミリング法により除去する。

【0016】引続き図2(d)に示すように前記第3層間絶縁層9上に残置するマスク材層21を溶解除去し、図2(e)に示すように所定パターン形状の第2磁極層24を形成することによって、前記層間絶縁層9の傾斜部分Aでのオーバーエッチングが前記マスク材層21の介在により防止され、前記第2コイル導体層8部分に欠陥を与えずに第2磁極層24を精度良くパターン形成することが可能となる。

【0017】更に、図3(a)～(c)は本発明に係る薄膜磁気ヘッドの製造方法の他の実施例を順に示す要部断面図であり、図2(a)～(e)と同等部分には同一符号を付している。この図3(a)～(c)で示す実施例が図2(a)～(e)の実施例と異なる点は、図3(a)に示すように $Al_2O_3$ からなる厚い絶縁膜2が形成された $Al_2O_3$ -TiCからなる基板1上に、 $3\mu m$ の膜厚のCo-Zr磁性膜からなる第1磁極層3と、 $0.3\mu m$ の膜厚の $Al_2O_3$ からなるギャップ層4を形成し、該ギャップ層4上の所定領域に、レジスト材等からなる光硬化性樹脂の $1\sim 2\mu m$ の膜厚の第1層間絶縁層5、その第1層間絶縁層5上に $3\mu m$ の膜厚の銅(Cu)等からなる渦巻き状の第1コイル導体層6、 $2\mu m$ の膜厚の第2層間絶縁層7、 $3\mu m$ の膜厚の第2コイル導体層8及び $2\sim 3\mu m$ の膜厚の第3層間絶縁層9を図2(a)、(b)の実施例工程と同様に順次積層形成する。

5

【0018】その後、前記ギャップ層4と第3層間絶縁層9との表面の第2磁極層形成領域にフォトリソグラフィ工程によって形成すべき第2磁極層と同形状の第1レジストパターン31を形成し、更に該ギャップ層4と第1レジストパターン31及び第3層間絶縁層9の表面にスパッタリング法により1 $\mu$ mの膜厚の $Al_2O_3$ 膜32を被着する。

【0019】次に図3(b)に示すように前記第1レジストパターン31を溶解除去することにより該第1レジストパターン31上の $Al_2O_3$ 膜32部分をリフトオフすることにより、前記第3層間絶縁層9上の第2磁極層形成領域以外の面に $Al_2O_3$ 膜32からなる無機マスク材層33を形成する。その後、前記ギャップ層4、第3層間絶縁層9及び無機マスク材層33の表面にスパッタリング法により3 $\mu$ mの膜厚のCo-Zr合金からなる磁性膜34を被着し、その磁性膜34の磁極形成領域上にフォトリソグラフィ工程によって形成すべき第2磁極層と同形状の第2レジストパターン35を形成し、引続き該第2レジストパターン35をマスクにして露出する前記磁性膜34をイオンミリング法により除去し、この時、該第2レジストパターン35も同時に除去して、所定パターン形状の第2磁極層36を形成する。

【0020】かくすれば、図3(c)に示すように前記第3層間絶縁層9の傾斜部分Aでのオーバーエッチングが前記無機マスク材層33の介在により防止され、前記第3層間絶縁層9及び第2コイル導体層8部分に欠陥を与えることなく第2磁極層36を精度良くパターン形成することが可能となる。なおその後に前記第3層間絶縁層9上に残置する無機マスク材層33は、特に除去する必要はないが、必要に応じてドライエッチング等により選択的に除去することもできる。

【0021】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明に係る薄膜磁気ヘッドの製造方法によれば、第2磁極層形成用の磁性膜をイオンミリング法によりパターンニングして第2磁極層を形成する際に、マスク材層の介在によ

6

り前記第3層間絶縁層の傾斜部分でのオーバーエッチングが阻止され、コイル導体層部分に欠陥を与えることなく第2磁極層を精度良く容易にパターン形成することが可能となる優れた利点を有し、薄膜磁気ヘッドの製造歩留りが著しく向上する等、実用上顕著なる効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の薄膜磁気ヘッドの製造方法を原理的に説明するための要部断面図である。

【図2】 本発明の薄膜磁気ヘッドの製造方法の一実施例を順に示す要部断面図である。

【図3】 本発明の薄膜磁気ヘッドの製造方法の他の実施例を順に示す要部断面図である。

【図4】 従来の薄膜磁気ヘッドの製造方法を順に説明するための要部断面図である。

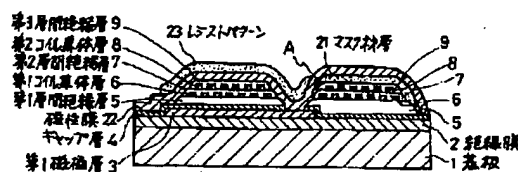
【図5】 従来の薄膜磁気ヘッドを説明するための図であり、(a)は平面図、(b)はA-A'断面図である。

【符号の説明】

1	基板	2	絶縁膜
3	第1磁極層	4	ギャップ層
5	第1層間絶縁層	6	第1コイル導体層
7	第2層間絶縁層	8	第2コイル導体層
9	第3層間絶縁層	21	マスク材層
22, 34	磁性膜	23	レジスト
30	パターン	31	第1レジストパターン
24, 36	第2磁極層		
32	$Al_2O_3$ 膜	33	無機マスク材層
35	第2レジストパターン		

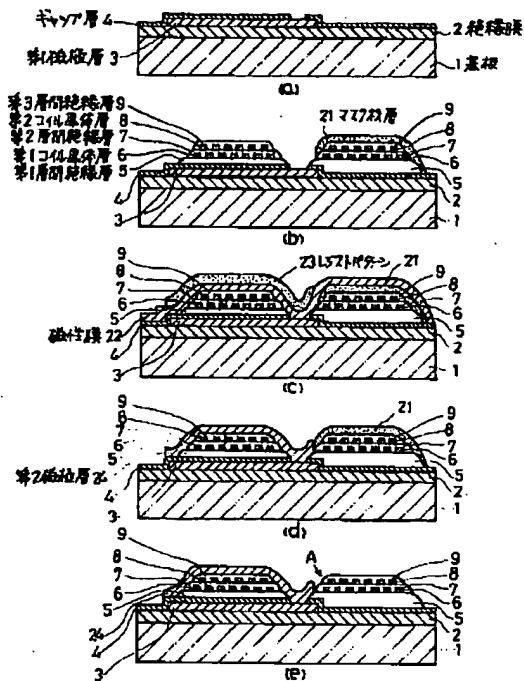
【図1】

本発明の製造方法を原理的に説明する要部断面図



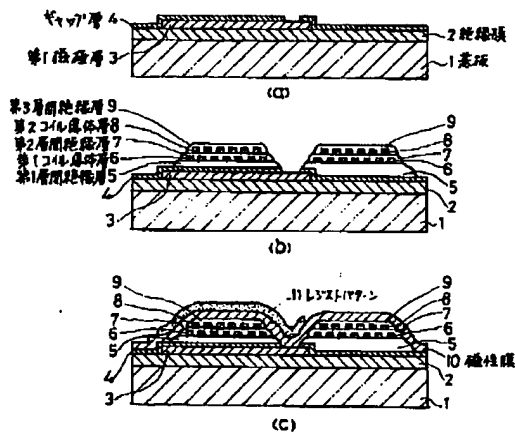
【図2】

本発明の製造方法の一実施例を以て示す断面図



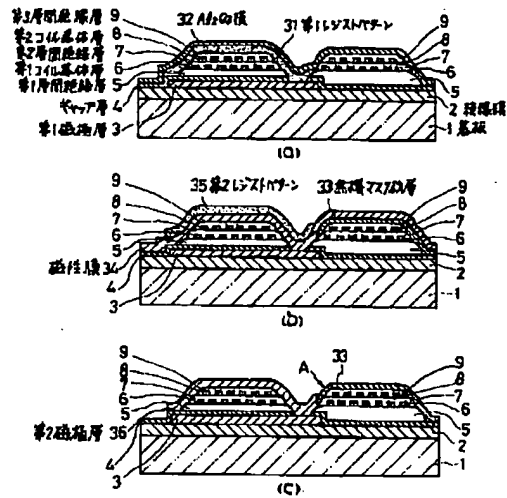
【図4】

従来の製造方法を以て説明する断面図



【図3】

本発明の製造方法の他の実施例を以て示す断面図



【図5】

従来の第1層磁気ヘッドの説明図を平面図とA-A'断面図

